

스포츠 체험 활동이 중학생의 “힘과 운동” 학습에 미치는 영향

오경진 · 임성민 · 박승재
(서울대학교)

The Effect of Sports Experiential Learning Activities on Junior High School Students' Learning about Force and Motion

Oh, Kyoungjin · Im, Sungmin · Pak, Sungjae
(Seoul National University)

ABSTRACT

The purpose of this study is to compare junior high school students' conceptual changes about force and motion and their interest in science between a group with the instruction including sports experiential learning activities and a group with traditional instruction. In addition, for a group with sports experiential learning activities, students' conceptual changes and interest were examined according to the degree of their sports-experience before the instruction. The subject was 7th-grade students(N=82), and they were divided into two groups: experimental group and control group. The conceptual changes were positive in both groups. In the multiple choice questions the experimental group students(20.0%) were more positively changed than the control group students(17.2%). The number of students who responded with the right explanation increased 26.7% in the experimental group and 10.4% in the control group. The interest of the control group was significantly increased in the topic dimension($p<0.05$). The interest of the experimental group was significantly increased in the experiential activity and the communicative activity($p<0.05$). Students who had much sports-experience showed the most positive changes. Moreover the interest of these students was especially increased in internal motive, receptive activity, experiential activity, and communicative activity.

Key words : sports experiential learning activities, conceptual change, interest

I. 연구 동기 및 목적

최근 학교 과학교육 현장에서는 교사 중심의 수동

적인 학습 활동을 지양하는 한편, 학생들이 적극 참여하여 주된 역할을 하는 과학학습이 부각되고 있다. 특히, 7차 교육과정(교육부, 1997)과 램스덴

*2000년 4월 4일 받음.

(Ramsden, 1994)의 최근 과학교육 동향에 대한 연구에 비추어 볼 때, 과학수업에서 다양한 활동이 이용되고 있으며, 과학 지식의 일상생활 적용에 대하여 강조되고 있다.

예거(Yager, 1996)는 모든 실제적인 과학이 자기 주변생활의 소재에 대한 의문을 가지고 이를 이해하고자 하는데서 시작한다고 하였다. 그러나, 학생들에게 현재의 과학은 의문, 호기심, 경이와 함께 시작하나 자신이 아닌 과학자라 불리는 사람들이 하는 것, 일상생활과는 동떨어진 특별한 것이라고 여겨지고 있다(조정일, 1998). 또한 과학자나 과학교육자 혹은 과학교사들은 학생들이 과학내용을 통해 자연 세계를 알아 가고 이해해 가는 기쁨을 맛보기를 기대하지만, 학생들은 그 내용들이 과학자들에게나 의미 있는 것이지 자기들의 세계와는 관련이 없는 것으로 인식하는 경향이 있다(Bybee, 1997). 학생들의 대부분은 학교현장에서 과학을 학습하지만 졸업함과 동시에 사회생활과 과학을 별개의 것으로 여긴다. 성인들도 마찬가지로 과학이 자신들의 일상적 삶에 어떤 특별한 효용 가치나 의미가 없다고 말하는 경우가 많다(Yager, 1996).

기존의 학교 과학교육이 교사 중심으로 이루어지기 때문에 학생들이 능동적인 참여자라기보다는 수동적인 지식 수용자로 여겨진다. 실험실 상황에서도 학생들은 이상적인 상황에서 개념이나 원리를 학습하는 것으로 여기며, 일상생활과 관계없는 생소한 경험으로 생각한다. 학생들은 일상생활 소재를 활용한 학습을 해보지 못하고, 단지 교사에 의해 전달되는 상황 설명만을 듣고 그것을 암기하는 경우가 많다. 이러한 형태의 수업방식으로는 효과적인 학습이 이루어지기 어렵다.

학생들은 자신들에게 직접 관련된 친숙한 상황을 통하여 물리 개념을 효과적으로 학습할 수 있다(Brooks & Brooks, 1993). 한편, 체험을 통하여 학습이 이루어졌을 때, 학생들은 교사의 설명에 의한 학습보다 오랫동안 학습내용을 기억한다(Roth & Roychoudhury, 1993; Stinner, 1995; Mayer, 1995). 이러한 면에 비추어 볼 때, 스포츠와 같은 친숙한 상황에서 체험을 통하여 물리 개념을 학습할 수 있는 활동이 필요하다.

한편, 과학에 대한 흥미에서 성별의 차이를 알아본 연구에서, 남학생이 여학생들에 비해 높게 나타남을 볼 수 있다(Shemesh, 1990; Simpson & Oliver, 1985, 1990). 이는 남학생이 여학생보다 수업에서 주도적으로 활동하고 참여하기 때문이라고도 할 수 있다(Weinberg, 1995). 이에 비추어 볼 때, 과학에 대한 흥미에서도 자신이 직접 참여하는 활동의 영향이 크다고 볼 수 있다.

최정숙(1994)의 과제상황에 따른 역학개념의 학습 선호도에 대한 연구 결과에 의하면, 스포츠 상황을 가장 선호하는 것으로 나타났다. 하지만 스포츠 상황을 선호하는 것만으로 학습효과를 말하기는 어렵다. 학생들에게 스포츠 상황에서 체험할 수 있는 기회를 제공했을 때, 물리 개념 학습에 미치는 영향을 알아 볼 필요가 있다.

따라서, 본 연구에서는 스포츠 체험 활동을 포함한 수업과 전통적 수업간에 힘과 운동에 대한 개념 변화와 과학에 대한 흥미에서 어떤 차이를 보이는지 조사하였다. 특히 스포츠 체험 활동을 포함한 수업의 경우, 스포츠 활동의 경험 정도에 따른 힘과 운동에 대한 개념 변화와 과학에 대한 흥미에서 어떤 차이를 보이는지 조사하였다.

II. 연구 내용 및 방법

1. 연구대상

경기도에 소재하고 있는 남녀공학 중학교 1학년 2개 학급(실험집단 40명, 통제집단 42명)을 대상으로 하였다. 실험집단의 40명 중 스포츠 활동의 경험이 많은 학생들은 9명, 적은 학생들은 16명, 경험이 없는 학생들은 15명이었다(Table 1).

2. 연구절차

힘과 운동 단원 학습 전, 스포츠 체험 활동을 포함한 수업을 진행하는 실험집단과 전통적인 수업을 진행하는 통제집단 모두 힘과 운동에 대한 선개념 검사와 과학에 대한 흥미 검사를 하였다. 실험집단의 경우 총 4차시에 해당되는 소단원을 스포츠 체험 활동

Table 1. Distribution of students of the experimental group and of the control group according to their degree of sports-experience

Degree of sports-experience	Experimental group			Control group		
	Male	Female	Total	Male	Female	Total
Much	9	0	9	11	0	11
Little	7	9	16	9	4	13
No	5	10	15	0	18	18
Total	21	19	40	20	22	42

에 의해 수업을 실시하였으며, 통제집단은 같은 차시의 전통적인 수업을 실시하였다. 힘과 운동 단원 학습 후, 사전 검사에서 사용하였던 힘과 운동에 대한 개념 검사 도구와 과학에 대한 흥미 검사 도구를 그대로 사용하여 실험집단과 통제집단 모두 조사하였다. 학습 전후 검사를 바탕으로 스포츠 체험 활동이 중학생의 힘과 운동 단원 학습에 어떤 영향을 미치는지 알아보았다.

3. 스포츠 체험 활동 자료 개발

스포츠 체험 활동 자료는 스포츠 상황 관련 의 과학 학습 질문을 통하여 예측하는 단계, 이러한 예측을 해결하기 위해 스포츠를 직접 하는 활동 단계, 스포츠 활동에 대한 결과를 비교·평가하는 토론 단계 (Fig 1)로 구성하여 총 4차시 분량을 개발하였다. 각

차시별 세부적인 내용은 힘 개념, 중력, 물체의 속력, 힘과 운동방향의 변화 등의 소단원에 해당된다.

4. 검사 도구

1) 힘과 운동에 대한 개념 검사 도구

스포츠 체험 활동의 수업처치 효과를 알아보기 위해 힘과 운동에 대한 개념 검사 도구를 중학교 과학 교과서 및 선행 연구들의 역학 개념 검사 도구를 바탕으로 본 연구 내용에 맞게 수정하여 개발하였다(김시중 외, 1996; Eckstein, 1997; Hestenes, Wells & Swackhamer, 1992). 힘과 운동에 대한 개념 검사 문항은 선택 후 그 이유를 설명하도록 하는 형식 (1~8번 문항, 2번 문항은 직접 힘의 방향 표시)으로 구성하였으며 (Table 2), 힘의 방향, 힘과 속력의 변화, 힘과 운동방향의 변화로 범주화하였다. 이렇게 개발

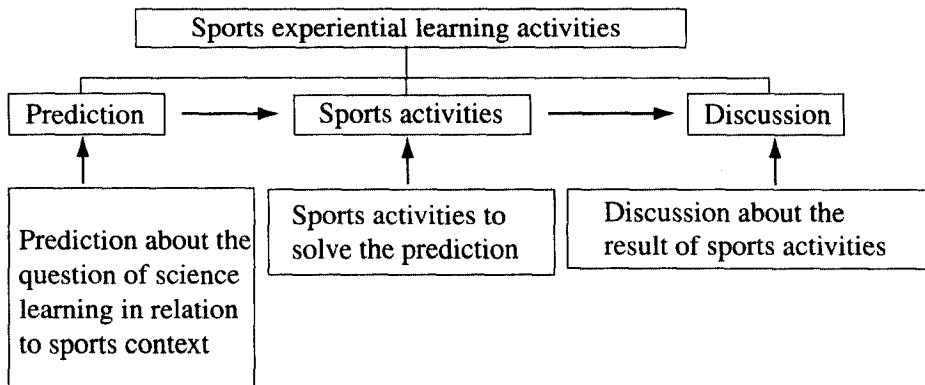


Fig. 1. Structure of sports experiential learning activities

Table 2. Categories of survey items for students' conceptions about force and motion

	Sub-category	item
Concetption about force and motion	Direction of force	1~3
	Force and change of speed	4~5
	Force and change of direction of motion	6~8

Table 3. Dimensions of survey items for students' interest in science

	Dimension	Sub-dimension	item
Interest in science	Topic	Force and motion	1~6
		External motive	7~9
	Motive	Internal motive	10~12
		Receptive activity	13~15
	Activity	Experiential activity	16~18
		Cognitive activity	19~21
		Communicative activity	22~24

한 검사 문항을 과학교육 전문가 3인에게 안면타당도를 검토받았다.

2) 과학에 대한 흥미 검사 도구

과학에 대한 흥미 검사 문항은 임성민과 박승재(진행중)의 중학생의 물리학습에 대한 흥미의 다차원성 분석에서 주제 차원, 동기 차원, 활동 차원으로 범주화한 문항을 일부 수정하여 개발하였다. 세부적으로 주제 차원은 힘과 운동, 동기 차원은 외적동기와 내적동기, 활동 차원은 수용적 학습활동, 경험적 학습활동, 인지적 학습활동, 의사소통적 학습활동으로 범주화하였다. 이를 Table 3에 제시하면 다음과 같다.

이와 같이 개발된 과학에 대한 흥미 검사 문항에 대한 신뢰도를 알아보았다. 과학에 대한 흥미의 차원 분류에 따른 크론바하 알파값이 0.60 ~ 0.80이었으며, 하위범주에서는 0.50 ~ 0.65의 크론바하 알파값으로 신뢰할 만 하였다.

5. 분석 방법

본 연구에서는 실험집단과 통제집단을 대상으로 힘과 운동에 대한 개념, 과학에 대한 흥미에 대하여 학

습 전후 학생들의 응답을 수집하여 분석하였다. 힘과 운동에 대한 개념 검사 문항이 선택 후 그 이유를 기술하는 형태이기 때문에 객관식과 주관식으로 나누어 분류하였으며(권성기, 1995), 기술통계를 사용하여 분석하였다. 과학에 대한 흥미는 엑셀 7.0(Excel)을 이용하여 자료를 입력하고 평균과 표준편차의 기술통계를 이용하여 분석하였다. 그리고, 세부적으로 SPSSWIN 7.0을 사용하여 공변량 분석(ANCOVA)으로 실험집단과 통제집단을 비교·분석하였다.

스포츠 체험 활동을 포함한 수업 전후, 스포츠 활동의 경험 정도에 따른 힘과 운동에 대한 개념 변화와 과학에 대한 흥미의 분석은 평균과 표준편차의 기술통계를 이용하여 분석하였다.

Ⅲ. 결과 및 논의

1. 집단별 힘과 운동에 대한 개념 변화와 과학에 대한 흥미 변화

1) 힘과 운동에 대한 개념 변화 비교

두 집단의 힘과 운동에 대한 사전·사후 개념의 객관식 조사 결과를 Table 4와 Fig 2에 나타내었다.

Table 4. Comparison of conceptual change about force and motion by group(objective)

Category	Group		Experimental (N=40)	
	Control (N=42)	Post	Pre	Post(%)
Direction of force(DF)	37.0	66.3	35.0	82.9
Force and change of speed(FCS)	23.9	22.5	18.8	23.7
Force and change of direction of motion(FCDM)	39.7	63.3	39.2	46.5

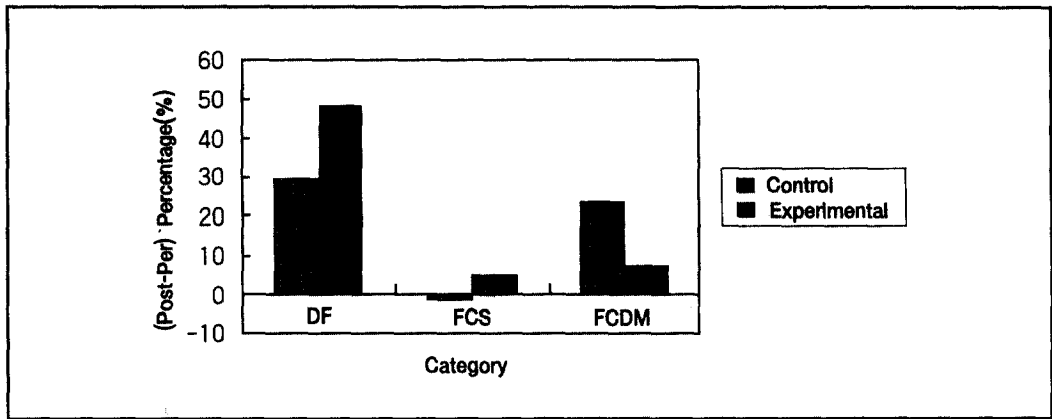


Fig. 2. Comparison of conceptual change about force and motion by group(objective)

전체적으로 올바른 개념으로 변화한 학생의 비율이 통제집단은 17.2%, 실험집단은 20.0%의 증가를 보였다.

세부적으로 살펴보면 힘의 방향의 경우, 올바른 개념으로 변화한 학생의 비율이 통제집단은 29.3% 증가하였으며, 실험집단은 47.9% 증가하였다. 힘과 속도 변화의 경우, 통제집단은 올바른 개념으로 변화한 학생의 비율이 1.4% 감소한 반면, 실험집단은 4.9% 증가하였다. 힘과 운동방향 변화의 경우, 올바른 개념으로 변화한 학생의 비율이 통제집단은 23.6% 증가하였고, 실험집단은 7.3% 증가하였다. 이는 학생들이 경험을 통하여 학습이 이루어졌을 때, 교사의 설명에 의한 학습보다 오랫동안 학습내용을 기억한다는 선행 연구(Roth & Roychoudhury, 1993; Stinner, 1995; Mayer, 1995)와 일치하였다.

힘과 운동에 대한 사전·사후 개념의 주관식 검사

결과(Table 5, Fig 3)를 살펴보면, 올바른 개념을 가지고 설명하는 학생의 비율이 통제집단은 10.4%, 실험집단은 26.7%의 증가를 보였다. 이는 학생들에게 스포츠 체험 활동과 같은 활동 중심의 수업형태가 학생들의 개념 이해 및 변화에 도움을 준다는 것을 알 수 있었다. 하지만 두 집단 모두 과학적인 개념과는 다른 개념을 가지고 설명하는 비율이 늘어남을 볼 수 있었다. 수업처치 후에도 학생들 나름의 선개념이 그들의 내면에 강하게 자리잡고 있음을 알 수 있었다. 두 집단 모두 사후검사에서 직관적인 설명이나 단순히 서술하는 비율이 줄었음을 확인할 수 있는데, 이는 교수-학습을 통하여 대부분 학생들이 나름대로의 개념을 형성한다고 보여진다.

2) 과학에 대한 흥미 변화 비교

수업 전후 실험집단과 통제집단의 과학에 대한 흥

Table 5. Comparison of conceptual change about force and motion by group(subjective)

Explanation styles	Control (N=42)		Experimental (N=40)	
	Pre	Post	Pre	Post(%)
Right explanation(RE)	14.6	25.0	13.4	40.1
Different explanation(DE)	35.7	44.4	37.5	43.4
Intuitive explanation(IE)	22.6	10.9	22.5	11.2
Simple description(SD)	24.7	15.9	25.6	5.0
Etc.	2.4	3.8	1.0	0.3

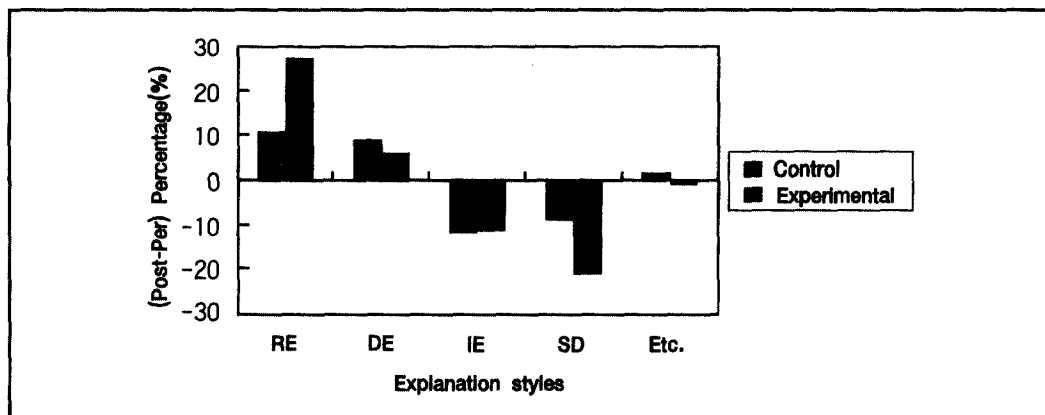


Fig. 3. Comparison of conceptual change about force and motion by group(subjective)

미를 조사한 결과, 두 집단 모두 전체적으로 흥미가 다소 감소됨을 알 수 있었다(Table 6, Fig 4). 그러나, 실험집단이 통제집단에 비해 사전·사후 검사에

서 대부분 높게 나타났다.

세부적으로 과학에 대한 흥미의 공변량 분석 결과를 Table 7에 제시하였다. 먼저 주제 차원에서는 두

Table 6. Comparison of change in interest in about science by group

Dim. of interest		Control (N=42)		Experimental (N=40)	
		Pre	Post	Pre	Post(%)
Topic(TP)	Force and motion	3.02	2.89	3.28	2.97
Motive	External motive(EM)	3.16	2.99	3.23	3.04
	Internal motive(IM)	3.91	3.79	4.03	3.93
Activity	Receptive activity(RA)	2.79	2.83	2.47	2.27
	Experiential activity(EA)	3.90	3.70	3.98	4.04
	Cognitive activity(CA)	2.98	2.75	3.29	3.04
	Communicative activity(CMA)	2.78	2.53	3.23	3.14

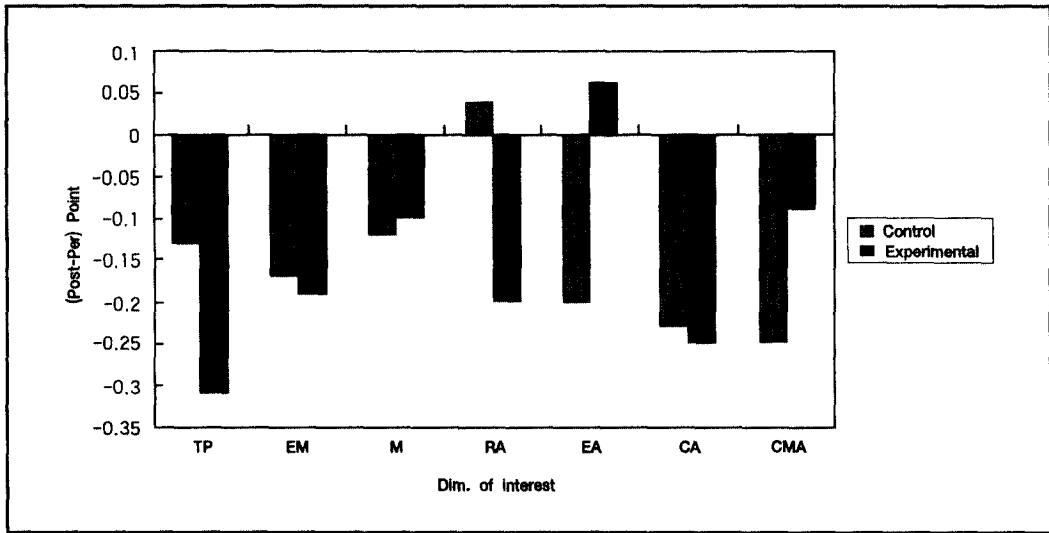


Fig. 4. Comparison of change in interest in about science by group

집단간에 사전조사에서 유의미한 차이를 보이지 않았지만, 사후 결과에서 유의미한 차이를 보였다

($p < 0.05$). 즉, 실험집단에 비해 통제집단이 주제 차원에서 흥미 점수가 높게 나타났다. 동기 차원에서는

Table 7. ANCOVA analyses of interest in science

Dim. of interest		Source of variance	SS	df	MS	F	p
Topic	Topic	Covariance	1,345	1	1,345	1,054	0,305
		Main effect	6,899	1	6,899	5,409	0,020*
Motive	External motive	Covariance	12,293	1	12,293	10,393	0,001
		Main effect	0,147	1	0,147	0,124	0,725
	Internal motive	Covariance	0,023	1	0,023	0,029	0,866
		Main effect	0,603	1	0,603	0,770	0,381
Activity	Receptive activity	Covariance	3,522	1	3,522	3,299	0,071
		Main effect	3,381	1	3,381	3,141	0,078
	Experiential activity	Covariance	1,674	1	1,674	1,650	0,200
		Main effect	6,634	1	6,634	6,540	0,011*
	Cognitive activity	Covariance	0,304	1	0,304	0,243	0,623
		Main effect	3,685	1	3,685	2,943	0,088
	Communicative activity	Covariance	6,729	1	6,729	5,972	0,015
		Main effect	6,924	1	6,924	6,145	0,014*

* $p < 0,05$

두 집단간에 유의미한 차이를 보이지 않았다. 활동 차원에서는 경험적 학습활동과 의사소통적 학습활동에서 유의미한 차이를 보였다($p < 0.05$). 경험적 학습활동에서는 실험집단의 흥미 점수가 증가한 반면에 통제집단은 감소됨을 볼 수 있었다. 의사소통적 학습활동에서는 실험집단이 통제집단에 비해 흥미 점수가 높게 나타났다.

2. 스포츠 활동의 경험 정도에 따른 힘과 운동에 대한 개념 변화와 과학에 대한 흥미 변화

1) 스포츠 활동의 경험 정도에 따른 힘과 운동에 대한 개념 변화 비교

스포츠 체험 활동을 포함한 수업 전후 스포츠 활동의 경험 정도에 따른 힘과 운동 개념을 사전·사후 조사한 객관식 결과, 전체적으로 정답을 표시한 학생의 비율이 통제집단은 17.2%인 반면, 스포츠 활동의 경험이 많은 학생들은 23.5%, 경험이 적은 학생들은 21.0%, 경험이 없는 학생들은 15.6%의 증가를 보였다(Table 8, Fig 5).

구체적으로 살펴보면 힘의 방향의 경우, 통제집단은 29.3% 증가하였으며, 스포츠 활동의 경험이 많은 학생들은 44.4%, 경험이 적거나 없는 학생들은 각각 50.4%, 46.7% 증가하였다. 속력 변화의 경우, 정답을 표시한 학생의 비율이 통제집단은 1.4% 감소한 반면, 스포츠 활동의 경험이 많은 학생들은 11.1%의 증가,

Table 8. Comparison of conceptual change about force and motion by sports-experience(objective)

Category	Group by degree of sports-experience		Experimental							
			Control		Much		Little		No	
	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post(%)
Direction of force(DF)	37.0	66.3	55.6	100.0	28.2	78.6	30.0	76.7		
Force and change of speed(FCS)	23.9	22.5	11.1	22.2	15.7	25.0	26.7	20.0		
Force and change of direction of motion(FCDM)	39.7	63.3	40.7	55.6	39.6	42.9	37.8	44.5		

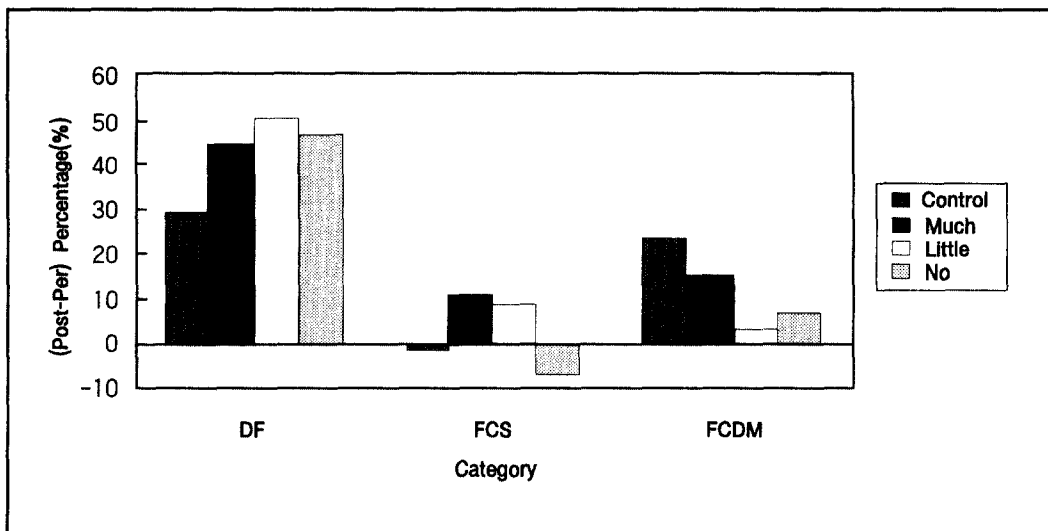


Fig. 5. Comparison of conceptual change about force and motion by sports-experience(objective)

Table 9. Comparison of conceptual change about force and motion by sports-experience(subjective)

Explanation styles	Group by degree of sports-experience		Experimental					
	Control		Much		Little		No	
	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post(%)
Right explanation(RE)	14.6	25.0	20.8	52.8	10.9	38.4	11.7	34.2
Different explanation(DE)	35.7	44.4	45.8	40.2	37.5	49.1	32.5	40.0
Intuitive explanation(IE)	22.6	10.9	18.1	4.2	18.8	8.9	29.2	17.5
Simple description(SD)	24.7	15.9	12.5	1.4	32.0	3.6	26.6	8.3
Etc.	2.4	3.8	2.8	1.4	0.8	0.0	0.0	0.0

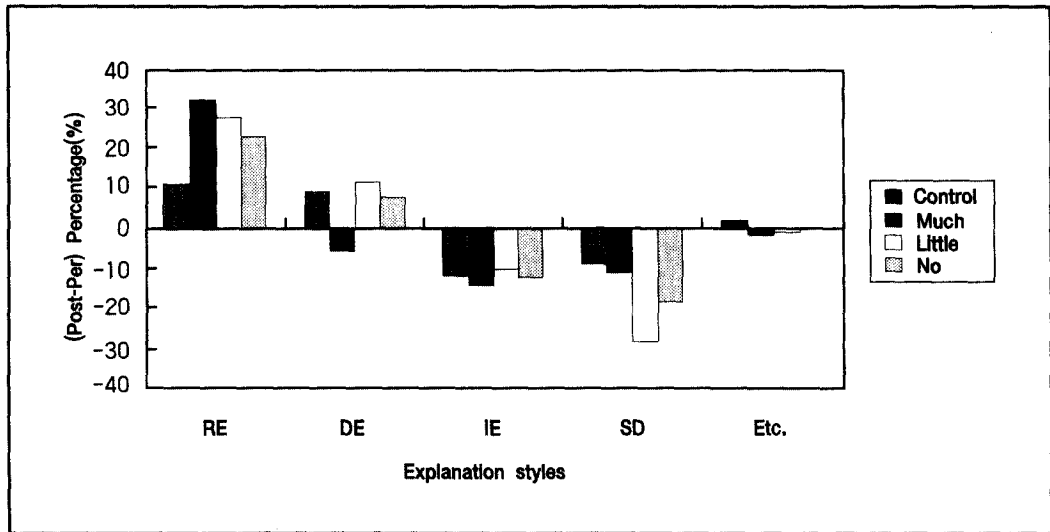


Fig. 6. Comparison of conceptual change about force and motion by sports-experience(subjective)

경험이 적은 학생들은 9.3%의 증가를 보였고, 경험이 없는 학생들은 6.7% 감소하였다. 힘과 운동방향 변화의 경우, 통제집단이 23.6%로 가장 높았으며, 경험이 많은 학생들은 14.9%, 경험이 없는 학생들은 6.7%, 경험이 적은 학생들은 3.3% 순으로 증가를 보였다.

힘과 운동에 대한 사전·사후 개념의 주관식 검사 결과(Table 9, Fig 6)를 살펴보면, 올바른 개념으로 변화한 학생의 비율이 스포츠 활동의 경험이 많은 학생들은 32.0%, 경험이 적은 학생들은 27.5%, 경험이 없는 학생들은 22.5%, 통제집단은 10.4% 순으로 증가를 보였다. 스포츠 활동의 경험이 많은 학생들은 다른 개념을 가지고 있는 비율이 5.6% 감소한 반면,

경험이 적거나 없는 학생들과 통제집단은 각각 11.6%, 7.5%, 8.7% 증가됨을 볼 수 있었다. 또한, 수업처치 후 직관적 설명과 단순하게 서술하는 비율이 모든 집단에서 감소함을 확인하였다. 이를 통해 볼 때, 스포츠 활동의 경험이 많은 학생들은 그들에게 친숙한 상황에서 학습하기 때문에 수업에 적극적으로 참여하여 힘과 운동에 대한 개념 변화가 두드러졌다고 볼 수 있다.

2) 스포츠 활동의 경험 정도에 따른 과학에 대한 흥미 변화 비교

과학에 대한 흥미 비교에서 통제집단의 경우 활동

Table 10. Comparison of change in interest in about science by sports-experience

Dim. of interest		Degree of sports-experience		Experimental					
				Control		Much		Little	
		Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post(%)
Topic(TP)	Force and motion	3.02	2.89	3.31	3.20	3.45	2.98	3.09	2.83
Motive	External motive(EM)	3.16	2.99	3.30	2.93	3.33	3.21	3.09	2.96
	Internal motive(IM)	3.91	3.79	4.14	4.19	4.08	3.60	3.91	4.09
Activity	Receptive activity(RA)	2.79	2.83	2.48	2.56	2.38	2.14	2.56	2.22
	Experiential activity(EA)	3.90	3.70	4.30	4.48	3.94	3.81	3.84	4.00
	Cognitive activity(CA)	2.98	2.75	3.67	2.96	3.08	3.05	3.29	3.09
	Communicative activity(CMA)	2.78	2.53	3.48	3.52	3.17	2.93	3.13	3.11

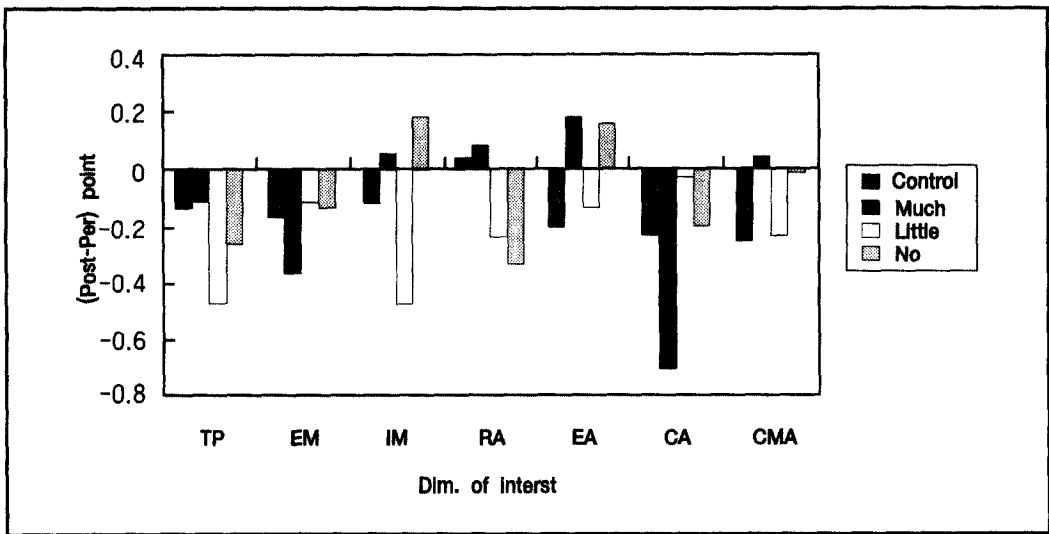


Fig. 7. Comparison of change in interesting about science by sports-experience

차원의 세부 범주인 수용적 학습활동에서 흥미 점수가 증가한 반면 다른 범주에서는 모두 하락하였다. 실험집단의 경우 스포츠 활동의 경험이 많은 학생들이 내적동기, 수용적 학습활동, 경험적 학습활동, 의사소통적 학습활동에서 과학에 대한 흥미 점수가 증가됨을 알 수 있었다. 스포츠 활동의 경험이 많은 학생들이 경험적 학습활동 범주에서 과학에 대한 흥미 변화가 두드러짐을 볼 수 있는데, 이는 무엇인가를 하는 활동 중심의 수업형태가 학생들의 경험 중심의 과

학에 대한 흥미에 긍정적인 영향을 미친다는 것을 알 수 있다.

IV. 결론 및 제언

1. 요약 및 결론

본 연구에서는 스포츠 체험 활동을 포함한 수업과 전통적 수업간에 힘과 운동에 대한 개념 변화와 과학

에 대한 흥미에서 어떤 차이를 보이는지 조사하였다. 특히 스포츠 체험 활동을 포함한 수업의 경우, 수업 전 스포츠 활동의 경험 정도에 따른 힘과 운동에 대한 개념 변화와 과학에 대한 흥미에서 어떤 차이를 보이는지 조사하였다.

통제집단과 실험집단의 힘과 운동에 대한 개념의 객관식 조사 결과, 전체적으로 올바른 개념을 가진 학생의 비율이 통제집단은 17.2% 증가하였고, 실험집단은 20.0% 증가하였다. 그리고 주관식 조사 결과를 살펴보면, 통제집단은 올바른 개념을 가진 학생의 비율이 10.4% 증가한 반면, 실험집단은 26.7% 증가하였다. 이는 학생들이 체험을 통하여 학습이 이루어졌을 때, 교사의 설명에 의한 학습보다 오랫동안 학습내용을 기억한다는 선행 연구와 일치하였다. 그러므로, 학교 현장에서 스포츠 체험 활동과 같은 활동 중심의 수업이 다양하게 이루어져야 할 것이다. 하지만 두 집단 모두 과학적인 개념과는 다른 개념을 가지고 설명하는 비율이 약간 늘어남을 볼 수 있었다. 수업처치 후에도 학생들 나름의 선개념이 그들의 내면에 강하게 자리잡고 있음을 알 수 있었다.

수업 전후 통제집단과 실험집단의 과학에 대한 흥미를 조사한 결과, 주제 차원에서는 통제집단이 유의미한 증가를 보였다($p < 0.05$). 동기 차원에서는 두 집단간에 유의미한 차이를 보이지 않았다. 활동 차원에서는 경험적 학습활동과 의사소통적 학습활동에서 실험집단이 유의미한 증가를 보였다($p < 0.05$). 경험적 학습활동에서는 실험집단의 흥미가 증가한 반면, 통제집단은 흥미가 감소됨을 볼 수 있었다. 수용적 학습활동에서는 통계적으로 유의미한 차이를 보이지는 않았지만, 통제집단의 경우 사후검사에서 증가한 반면, 실험집단의 경우 감소하는 경향을 보였다.

스포츠 체험 활동을 포함한 수업 전후 스포츠 활동의 경험 정도에 따른 힘과 운동에 대한 개념을 객관식으로 조사한 결과, 전체적으로 정답을 표시한 학생의 비율이 통제집단은 17.2% 증가한 반면, 경험이 많은 학생은 23.5%, 경험이 적은 학생은 21.0%, 경험이 없는 학생은 15.6% 증가하였다. 힘과 운동에 대한 개념의 주관식 조사 결과, 올바른 개념으로 변화한 학생의 비율이 통제집단은 10.4% 증가를 보인 반면,

수업 전 스포츠 활동의 경험이 많은 학생들의 경우 32.0%, 경험이 적은 학생들은 27.5%, 경험이 없는 학생들은 22.5% 증가하였다. 그러나, 수업 처치 후에도 과학적인 개념과 다른 개념을 유지하는 학생들이 적지 않았다.

스포츠 체험 활동에 의한 수업 후 스포츠 활동의 경험 정도에 따른 과학에 대한 흥미를 알아본 결과, 통제집단은 활동 차원의 세부 범주인 수용적 학습활동에서 흥미 점수가 증가하였다. 스포츠 활동의 경험이 많은 학생들의 경우 내적동기, 수용적 학습활동, 경험적 학습활동, 의사소통적 학습활동에서 흥미 점수가 증가하였다. 스포츠 활동의 경험이 많은 학생들이 경험적 학습활동에서 흥미 변화가 두드러짐을 볼 수 있는데, 무엇인가를 하는 활동 중심의 수업형태가 학생들의 경험에 관계된 과학에 대한 흥미에 긍정적인 영향을 준다는 것을 알 수 있었다.

중학생들에게 스포츠 체험 활동을 포함한 “힘과 운동” 단원 수업은 전통적 수업보다 힘과 운동에 대한 개념 변화에 긍정적이며, 과학에 대한 흥미에서 활동 차원의 흥미를 증진시켰다. 특히 수업 전 스포츠 활동의 경험이 많은 학생들이 스포츠 체험 활동을 포함한 수업 후 힘과 운동에 대한 개념 변화와 과학에 대한 흥미에서 긍정적인 경향을 보였다.

2. 연구의 한계 및 시사점

스포츠 체험 활동 자료를 축구, 농구, 배구로 구성하였는데, 이는 남학생들이 선호하는 경기 종목이기 때문에 여학생들이 선호하는 경기 종목이나 다른 상황을 바탕으로 하여 자료를 개발하여 연구해볼 필요가 있다. 아울러 스포츠 체험 활동을 통한 수업이 총 4차시 분량으로 구성되었는데, 이를 좀더 많은 차시의 활동 자료를 개발하여 연구하면 더 안정된 연구결과를 얻을 것이다.

힘과 운동에 대한 개념 변화와 과학에 대한 흥미 검사에서 수업 전 스포츠 활동의 경험이 많은 학생이 모두 긍정적인 효과를 보인 것에 비추어 볼 때, 학생들이 가지고 있는 선개념뿐만 아니라, 선경험을 고려한 교수-학습이 이루어져야 함을 시사한다.

학생들의 힘과 운동에 대한 개념 변화와 과학에 대한 흥미에서 상황과 활동 중 어떤 요인이 보다 학습에 중요한 영향을 미치는지에 대한 후속 연구가 이루어져야 한다. 또한, 연구 대상을 확대하고 많은 차시의 자료를 개발하여 일반화할 수 있는 연구가 이루어져야 한다.

적 요

본 연구에서는 스포츠 체험 활동을 포함한 수업과 전통적 수업간에 힘과 운동에 대한 개념 변화와 과학에 대한 흥미에서 어떤 차이를 보이는지 조사하였다. 특히 스포츠 체험 활동을 포함한 수업의 경우, 수업 전 스포츠 활동의 경험 정도에 따른 힘과 운동에 대한 개념 변화와 과학에 대한 흥미에서 어떤 차이를 보이는지 조사하였다. 남녀공학의 중학교 1학년 2개 학급 82명(실험집단 40명, 통제집단 42명)을 연구대상으로 하였다. 힘과 운동 단원 수업에서 실험집단은 총 4차시 분량의 예측, 활동, 토론으로 구성된 스포츠 체험 활동을 포함한 수업을 하였으며, 통제집단은 같은 차시의 전통적 수업을 하였다. 실험집단과 통제집단의 힘과 운동에 대한 개념을 조사한 결과, 객관식의 경우 정답을 표시한 학생의 비율이 통제집단은 17.2% 증가하였으며, 실험집단은 20.0% 증가하였다. 주관식의 경우 올바른 개념을 가지고 설명한 학생의 비율이 통제집단의 경우 10.4% 증가한 반면, 실험집단은 26.7% 증가하였다. 과학에 대한 흥미에서는 주제 차원에서 통제집단이 유의미한 증가를 보였다($p < 0.05$). 활동 차원의 세부 범주인 경험적 학습활동과 의사소통적 학습활동에서는 실험집단이 유의미한 증가를 보였다($p < 0.05$). 스포츠 체험 활동을 포함한 수업 전후, 수업 전 스포츠 활동의 경험 정도에 따른 힘과 운동에 대한 개념 변화와 과학에 대한 흥미 변화를 조사한 결과, 스포츠 활동의 경험이 많은 학생들이 경험이 적거나 없는 학생들에 비해 보다 긍정적인 변화를 보였다.

참 고 문 헌

교육부(1997). 과학과 교육과정(교육부 고시 제 1997-15호[별책 9]). 교육부.

권성기(1995). 중학생의 에너지 개념 변화에서 지적 흥미의 역할. 서울대학교 대학원 박사학위 논문. 미발행.

김시중 외 13인(1996). 중학교 과학 1. 금성교과서.

임성민, 박승재(진행중). 중학생의 물리학습에 대한 흥미의 다차원성 분석. 한국과학교육학회지, 미발행.

조정일(1998). 과학교육 개혁 프로그램 '과학-기술-사회'의 국제적 동향-아이오와 프로그램을 중심으로. 한국과학교육학회지, 18(1), 71-82.

최정숙(1994). 과제 상황에 따른 기초 역학 개념에 대한 학습 선호도. 대구대학교 대학원 석사학위 논문. 미발행.

Brooks, J. G. & Brooks, M. G. (1993). *In search of understanding: The case for constructivist classrooms*. Blexandria, Virginia: Association for Supervision and Curriculum Development.

Bybee, R. (1997). Scientific literacy: Myth or fact. *Paper presented in Korean Overseas In-service Workshop*. University of Iowa, Iowa City.

Eckstein, S. G. (1997). Parallelism in the development of children's ideas and the historical development of projectile motion theories. *International Journal of Science Education*, 19(9), 1057-1073.

Hestenes, D., Wells, M. & Swackhamer, G. (1992). Force Concept Inventory. *The Physics Teacher*, 30, 141-158.

Mayer, V. J. (1995). Using the earth system for integrating the science curriculum. *Science Education*, 79(4), 375-391.

Ramsden, J. (1994). Context and activity-based science in action: Some teachers' views of

- the effects on pupils. *School Science Review*, 75(272), 7-14.
- Roth, W. & Roychoudhury, A. (1993). The development of science process skills in authentic contexts. *Journal of Research in Science Teaching*, 30, 127-152.
- Shemesh, M. (1990). Gender-related differences in reasoning skills and learning interests of junior high students. *Journal of Research in Science Teaching*, 27, 27-34.
- Simpson, R. D. & Oliver, J. S. (1990). A summary of major influences on attitude toward and achievement in science among adolescent students. *Science Education*, 74, 1-18.
- Simpson, R. D. & Oliver, J. S. (1985). Attitude toward science and achievement motivation profiles of male and female science students in grades six through ten. *Science Education*, 69, 511-526.
- Stinner, A. (1995). Contextual settings, science stories, and large context problems: toward a more humanistic science education. *Science Education*, 79(5), 555-581.
- Weinberg, M. (1995). Gender differences in student attitudes towards science: A meta-analysis of the literature from 1970 to 1991. *Journal of Research in Science Teaching*, 32, 387-398.
- Yager, R. E. (1996). Meaning of STS for science teachers. In R. E. Yager(ed.), *Science/Technology/Society as reform in science education*(pp. 16-24). New York: State University of New York Press.